

**VARIASI WAKTU EKSTRAKSI DAN JENIS ASAM PADA PROSES
PRODUKSI GELATIN TULANG IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Nabella Respatyana

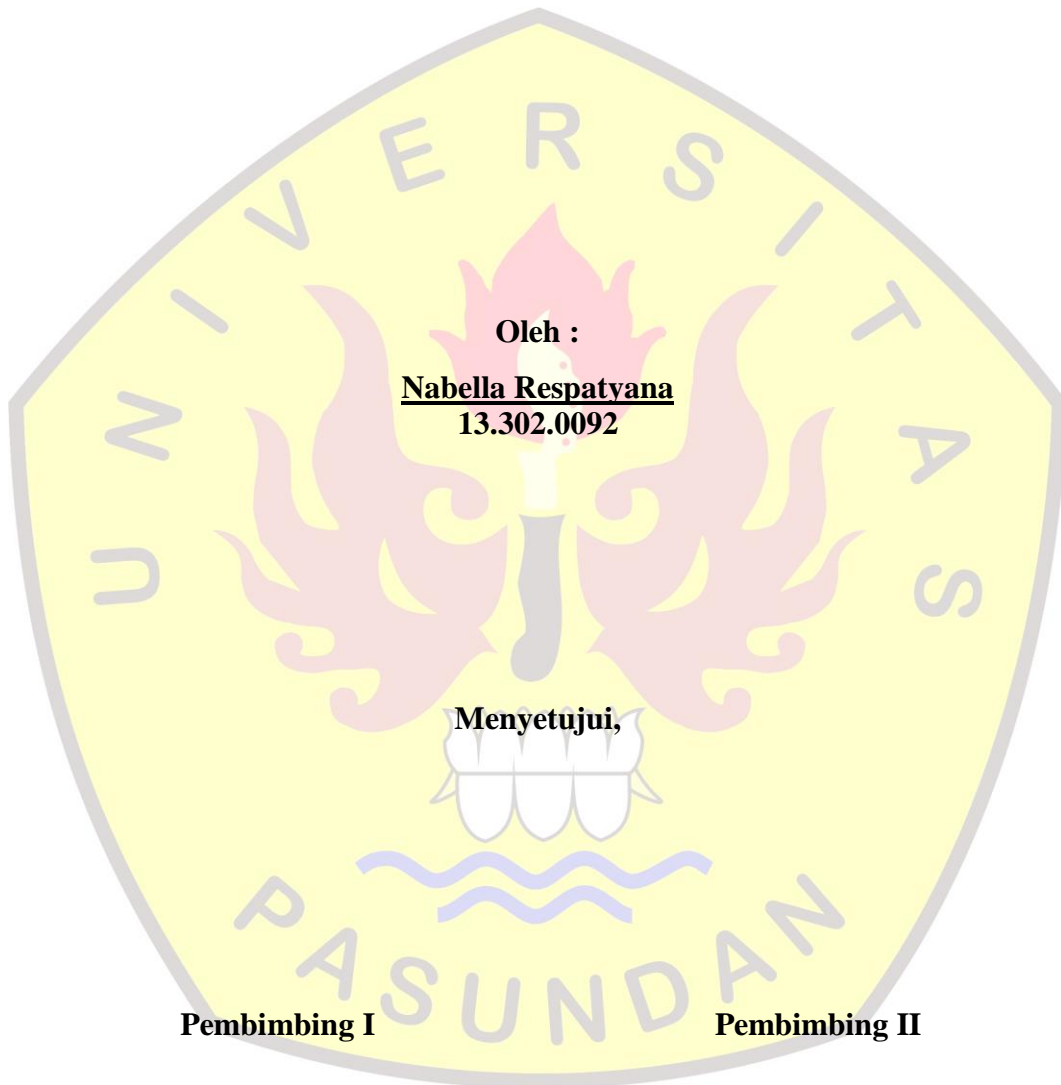
13.302.0092



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2018**

**VARIASI WAKTU EKSTRAKSI DAN JENIS ASAM PADA PROSES
PRODUKSI GELATIN TULANG IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

Diajukan untuk memenuhi Syarat Sidang Sarjana
Program Studi Teknologi Pangan



(Dr. Ir. Asep Dedy Sutrisno, M.Sc.)

(Ir. Neneng Suliasih, M.P.)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Kerangka Pemikiran	7
1.6 Hipotesis Penelitian	11
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian	11
II TINJAUAN PUSTAKA	12
2.1 Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	12
2.2 Tulang Ikan Nila	14
2.3 Kolagen	15
2.4 Gelatin	17
2.5 Asam Klorida (HCl)	22
2.6 Asam Asetat (CH_3COOH)	23
2.7 Asam Sitrat ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$)	25
III METODOLOGI PERCOBAAN	28
3.1 Bahan dan Alat yang Digunakan	28

3.1.1 Bahan yang Digunakan	28
3.1.2 Alat yang Digunakan.....	28
3.2 Metode Penelitian	28
3.2.1 Penelitian Pendahuluan	28
3.2.2 Penelitian Utama	29
3.2.3 Rancangan Perlakuan.....	29
3.2.2 Rancangan Percobaan	29
3.2.3 Rancangan Analisis	31
3.2.4 Rancangan Respon	32
3.3 Prosedur Penelitian	33
3.4 Jadwal Penelitian	39
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Hasil Penelitian Pendahuluan	40
4.1.1 Analisis Kadar Protein	40
4.2 Hasil Penelitian Utama	41
4.2.1 Respon Fisik	41
4.2.2 Respon Kimia	49
4.2.3 Uji Banding Gelatin Tulang Ikan Nila dan Gelatin Komersial	57
V KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	69

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Gizi Ikan Nila.....	13
2. Komposisi Asam Amino Gelatin.....	19
3. Sifat Gelatin Berdasarkan Jenisnya	20
4. Standar Mutu Gelatin	21
5. Standar Gelatin Pangan	22
6. Rancangan Percobaan Faktorial	30
7. <i>Lay out</i> Pola Faktorial 3 x 3 dalam Rancangan Acak Kelompok.....	30
8. Analisis Variansi Percobaan dengan RAK.....	32
9. Hasil Kadar Protein Tulang Ikan Nila.....	40
10. Pengaruh Interaksi Waktu Ekstraksi dan Jenis Asam Terhadap Kekuatan Gel Gelatin Tulang Ikan Nila (<i>Bloom</i>)	42
11. Pengaruh Interaksi Waktu Ekstraksi dan Jenis Asam Terhadap Viskositas Gelatin Tulang Ikan Nila (cP).....	44
12. Pengaruh Interaksi Waktu Ekstraksi dan Jenis Asam Terhadap Rendeman Gelatin Tulang Ikan Nila (%)	47
13. Pengaruh Interaksi Waktu Ekstraksi dan Jenis Asam Terhadap Derajat Keasam (pH) Gelatin Tulang Ikan Nila.....	49
14. Pengaruh Interaksi Waktu Ekstraksi dan Jenis Asam Terhadap Kadar Protein Gelatin Tulang Ikan Nila (%)	52
15. Pengaruh Interaksi Waktu Ekstraksi dan Jenis Asam Terhadap Kadar Abu Gelatin Tulang Ikan Nila (%)	55
16. Uji Banding Gelatin Tulang Ikan Nila dan Gelatin Komersial	58
17. Data Hasil Analisis Kekuatan Gel Gelatin Tulang Ikan Nila (<i>Bloom</i>)	75

18. Analisis Variansi Kekuatan Gel Gelatin Tulang Ikan Nila	79
19. Interaksi Faktor A Sama (Kekuatan Gel Gelatin Tulang Ikan Nila)	80
20. Interaksi Faktor B Sama (Kekuatan Gel Gelatin Tulang Ikan Nila).....	81
21. Data Hasil Analisis Viskositas Gelatin Tulang Ikan Nila (cP).....	82
22. Analisis Variansi Viskositas Gelatin Tulang Ikan Nila	82
23. Interaksi Faktor A Sama (Viskositas Gelatin Tulang Ikan Nila).....	83
24. Interaksi Faktor B Sama (Viskositas Gelatin Tulang Ikan Nila).....	84
25. Hasil Analisis Rendemen Gelatin Tulang Ikan Nila (%)	85
26. Analisis Variansi Rendemen Gelatin Tulang Ikan Nila	85
27. Interaksi Faktor A Sama (Rendemen Gelatin Tulang Ikan Nila)	86
28. Interaksi Faktor B Sama (Rendemen Gelatin Tulang Ikan Nila (cP)).....	87
29. Hasil Analisis Derajat Keasamn (pH) Gelatin Tulang Ikan Nila.....	88
30. Analisis Variansi Derajat Keasamn (pH) Gelatin Tulang Ikan Nila (cP)	88
31. Interaksi Fakotor A Sama (Derajat Keasamn Gelatin Tulang Ikan Nila)	89
32. Interaksi Faktor B Sama (Derajat Keasamn Gelatin Tulang Ikan Nila)	90
33. Hasil Analisis Kadar Protein Gelatin Tulang Ikan Nila (%)	92
34. Analisis Variansi Kadar Protein Gelatin Tulang Ikan Nila	92
35. Interaksi Faktor A Sama (Kadar Protein Gelatin Tulang Ikan Nila)	93
36. Interaksi Faktor B Sama (Kadar Protein Gelatin Tulang Ikan Nila)	94
37. Hasil Analisis Kadar Abu Gelatin Tulang Ikan Nila (%).....	95
38. Analisis Variansi Kadar Abu Gelatin Tulang Ikan Nila	95
39. Interaksi Faktor A sama (Kadar Abu Gelatin Tulang Ikan Nila)	96
40. Interaksi Faktor B sama (Kadar Abu Gelatin Tulang Ikan Nila).....	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>).....	13
2. Struktur Molekul Kolagen.....	16
3. Struktur Kimia Gelatin.....	19
4. Larutan HCl.....	23
5. Larutan Asam Asetat.....	24
6. Reaksi Karbonilasi Metanol.....	25
7. Reaksi Oksidasi Asetaldehida.....	25
8. Serbuk Asam Sitrat.....	26
9. Struktur Molekul Asam Sitrat.....	26
10. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan.....	37
11. Diagram Alir Penelitian Utama.....	38
12. Grafik Hasil Kekuatan Gel Gelatin Tulang Ikan Nila.....	59
13. Grafik Hasil Viskositas Gelatin Tulang Ikan Nila.....	59
14. Grafik Hasil Rendemen Gelatin Tulang Ikan Nila.....	60
15. Grafik Hasil Derajat Keasaman (pH) Gelatin Tulang Ikan Nila.....	60
16. Grafik Hasil Kadar Protein Gelatin Tulang Ikan Nila.....	61
17. Grafik Hasil Kadar Abu Gelatin Tulang Ikan Nila.....	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur Analisis Fisik Gelatin Tulang Ikan Nila	70
2. Prosedur Analisis Kimia Gelatin Tulang Ikan Nila	71
3. Hasil Perhitungan Peneltian Pendahuluan Analisis Protein	72
4. Hasil Perhitungan Penelitian Utama Perbandingan Tulang Ikan Dengan Jenis Asam (1:4)	73
5. Hasil Perhitungan Penelitian Utama Analisis Kekuatan Gel Gelatin	75
6. Hasil Perhitungan Penelitian Utama Analisis Viskositas Gelatin	82
7. Hasil Perhitungan Penelitian Utama Analisis Rendemen	84
8. Hasil Perhitungan Penelitian Utama Analisis Derajat Keasamn (pH).....	88
9. Hasil Perhitungan Penelitian Utama Analisis Protein.....	91
10. Hasil Perhitungan Penelitian Utama Analisis Kadar Abu.....	94

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh waktu ekstraksi yang paling efektif dan untuk mengetahui pengaruh jenis asam yang paling efektif dalam proses produksi gelatin tulang ikan nila.

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode Rancangan Petak Terbagi (RPT) dengan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 27 percobaan. Untuk petak utama (*mainplot*) yaitu waktu ekstraksi (4 jam, 5 jam dan 6 jam) dan anak petak (*subplot*) yaitu jenis asam (Asam Klorida 4%, Asam Asetat 3% dan Asam Sitrat 6%). Respon dalam penelitian ini adalah respon fisik diantaranya kekuatan gel gelatin, viskositas dan jumlah rendemen, respon kimia diantaranya pH, kadar protein dan kadar abu, serta dilakukan uji banding antara gelatin tulang ikan nila dengan gelatin komersial.

Hasil penelitian utama didapat waktu ekstraksi berpengaruh nyata terhadap respon kekuatan gel gelatin, viskositas gelatin, rendemen gelatin, derajat keasaman (pH) gelatin, kadar protein gelatin dan kadar abu gelatin. Jenis asam berpengaruh nyata terhadap respon kekuatan gel gelatin, rendemen gelatin, derajat keasaman (pH) gelatin, kadar protein gelatin dan kadar abu gelatin, serta interaksi waktu ekstraksi dan jenis asam berpengaruh nyata terhadap respon kekuatan gel gelatin, viskositas gelatin, rendemen gelatin, derajat keasaman (pH) gelatin, kadar protein gelatin dan kadar abu gelatin terhadap proses ekstraksi gelatin tulang ikan nila.

Berdasarkan uji banding didapat karakteristik gelatin tulang ikan nila yang mendekati dengan gelatin komersial adalah perlakuan a_3b_2 (waktu ekstraksi 6 jam ; asam asetat 3%) dengan hasil analisis yaitu kekuatan gel gelatin 132,93 *bloom* ; viskositas 5,83 cP ; jumlah rendemen 16,94 ; pH 6,10 ; kadar protein 83,62% ; dan kadar abu 0,64%.

Kata Kunci: Gelatin, Tulang Ikan Nila, Ekstraksi Gelatin, Jenis Asam, Waktu Ekstraksi

ABSTRACT

The purpose of this research is to find out determine the effect of the most effective extraction time and to determine the effect of the most effective type of acid in the production process of gelatin bone of tilapia fish.

This research was using by Split Plot Design (SPD) with 3 times replication, so make 27 experiments were obtained. For main plot is extraction time (4 hours, 5 hours and 6 hours) and subplot is type of acid (4% chloride acid, 3% acetic acid and 6% citrate acid). Response in this research is physical response such as gel gelatin strength, viscosity and rendement total, chemical response such as pH, protein content and ash content and test of bone gelatin of tilapia fish with commercial gelatin.

The main research result showed that the extraction time had significant effect on gelatin gel strength, gelatin viscosity, gelatin rendement, acidity degree (pH) of gelatin, gelatin protein content and gelatin ash content. Types of acid had significant effect on gelatin gel strength, gelatin renelement, acidity degree (pH) of gelatin, gelatin protein content and gelatin ash content, and interaction of time of extraction and type of acid had significant effect on gelatin gel strength, gelatin viscosity, gelatin rendement, acidity degree (pH) of gelatin, gelatin protein content and gelatin ash content to the extraction process of bone gelatin of tilapia fish.

Based on the comparative test, the characteristics of gelatin of tilapia bone that close to commercial gelatin are a3b2 treatment (6 hours of extraction time, 3% acetic acid) with the result of gelatin gel strength 132,93 bloom; viscosity 5,83 cP; the amount of rendement 16,94; pH 6,10; protein content 83,62%; and ash content of 0.64%.

Keywords: *Gelatin, Tilapia Bone, Gelatin Extraction, Type of Acid, Extraction Time*

I PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1 Latar Belakang

Gelatin merupakan protein hasil hidrolisis parsial kolagen tulang dan kulit. Penggunaan gelatin sangat luas khususnya dalam bidang industri, baik industri pangan maupun non pangan. Gelatin memiliki sifat yang khas, yaitu berubah secara *reversible* dari bentuk sol ke bentuk gel, mengembang dalam air dingin, dapat membentuk film serta mempengaruhi viskositas suatu bahan dan dapat melindungi sistem koloid. Kelarutannya dalam air membuat gelatin diaplikasikan untuk keperluan berbagai industri (Wahyuni, 2003).

Gelatin disebut *miracle food*, karena gelatin memiliki fungsi yang masih sulit digantikan dalam industri makanan maupun farmasi. Penggunaan gelatin untuk kebutuhan sehari-hari tidak dapat dihindari, karena lebih dari 60% total produksi gelatin digunakan oleh industri pangan, sekitar 20% industri fotografi dan 10% oleh industri farmasi dan kosmetik (Amiruldin, 2007).

Di Indonesia, gelatin digunakan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan sehingga dalam penggunaannya disesuaikan menurut kebutuhannya. Industri yang paling banyak memanfaatkan gelatin adalah industri pangan. Dalam industri pangan, gelatin digunakan sebagai pembentuk busa (*whipping agent*), pengikat (*binder agent*), penstabil (*stabilizer*), pembentuk gel (*gelling agent*), perekat (*adhesive*), peningkat viskositas (*viscosity agent*), pengemulsi

(*emulsifier*), *finning agent*, *crystal modifier* dan pengental (*thickener*) (Poppe, 1992).

Gelatin ini diimpor dari negara China, Jepang, Jerman, Perancis, Australia, India maupun Selandia Baru. Dalam penggunaan secara keseluruhan, gelatin yang beredar di dalam negeri hampir 90% adalah gelatin impor yang diketahui produksi gelatin pada umumnya menggunakan kolagen yang berasal dari tulang dan kulit ternak, yaitu sapi dan babi. Penggunaan bahan ini ternyata menimbulkan masalah tersendiri bagi para penggunanya. Penggunaan tulang dan kulit sapi akan menjadi masalah bagi para pemeluk agama Hindu, sementara itu penggunaan bahan dari babi akan menjadi masalah bagi para pemeluk agama Islam dan Yahudi. Di sisi lain, maraknya penyakit sapi gila (*mad cow disease*), penyakit mulut dan kuku (*foot and mouth disease*) dan BSE (*Bovine Spongiform Encephalopathy*) yang menyerang sapi dan di khawatirkan akan menjadi masalah bagi konsumen. Alternatif lain adalah menggunakan sumber kolagen dari ikan, yaitu kulit dan tulangnya yang sebenarnya merupakan limbah industri pengolahan ikan (Fatimah, 2008).

Kolagen merupakan komponen struktural utama pada serat-serat jaringan pengikat, berwarna putih dan terdapat di dalam semua jaringan organ hewan yang berperan penting dalam menyusun bentuk tubuh. Pada ikan, kolagen terdapat pada kulit, tulang dan kartilago. Kolagen dapat larut dalam pelarut alkali maupun asam, sehingga kedua pelarut ini dimungkinkan untuk digunakan dalam proses produksi gelatin (Bennion, 1980).

Ikan dapat digunakan sebagai bahan baku gelatin. Hal ini dikarenakan pada bagian tertentu dari ikan, misalnya tulang dan kulit, terdapat kolagen yang dengan penambahan perlakuan asam atau alkali serta proses pemanasan menyebabkan kolagen tersebut dapat dikonversi menjadi gelatin. Kandungan kolagen dari ikan keras berkisar dari 15 – 17%, sedangkan pada ikan bertulang rawan berkisar antara 22 – 24% (Nurilmala, 2004).

Ikan nila merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia. Permintaan akan daging *fillet* nila sangat tinggi. Tercatat ekspor *fillet* ikan nila dalam bentuk beku Indonesia di pasar Amerika Serikat menduduki peringkat ke dua setelah Cina. Tahun 2004 ekspor *fillet* nila mencapai 4.250 ton atau meningkat sebanyak 18,6 % dibandingkan tahun sebelumnya yang hanya mencapai 3.583 ton (Haris, 2008).

Asam mampu mengubah serat kolagen *triple heliks* menjadi rantai tunggal, sedangkan larutan perendam basa hanya mampu menghasilkan rantai ganda. Hal ini menyebabkan pada waktu yang sama jumlah kolagen yang dihidrolisis oleh larutan asam lebih banyak daripada larutan basa. Karena itu perendaman dalam larutan basa membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menghidrolisis kolagen (Ward dan Courts 1977).

Pada tahap perendaman dapat dilakukan dengan larutan asam organik seperti asam asetat, sitrat, fumarat, askorbat, malat, suksinat, tartarat, dan asam lainnya yang aman dan tidak menusuk hidung. Sedangkan asam anorganik yang biasa digunakan adalah asam hidroklorat, fosfat, klorida, dan sulfat (Grossman dan Bergman, 1991).

Demineralisasi yaitu proses menghilangkan kalsium dan garam di dalam tulang, sehingga dihasilkan tulang lunak yang disebut *ossein* dimana terdapat kolagen di dalamnya. *Ossein* adalah tulang lunak yang mengandung kolagen dan sejenis kecil protein lainnya. Pada tahap demineralisasi, tulang diselimuti larutan HCl sehingga terjadi reaksi antara kalsium fosfat pada tulang dengan HCl menghasilkan garam kalsium yang larut sehingga tulang menjadi lunak (Hinterwaldner, 1977).

Perendaman dalam larutan asam asetat dilakukan untuk membengkakan bahan lebih cepat, sehingga pada saat ekstraksi struktur kolagen lebih mudah terurai. Kolagen yang dihidrolisis oleh larutan asam lebih banyak dari pada larutan basa dengan menggunakan waktu yang sama, karena itu perendaman dalam larutan basa membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menghidrolisis kolagen (Ward dan Courts, 1977).

Konsentrasi asam yang digunakan untuk ekstraksi gelatin merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi nilai kekuatan gel. Asam sitrat merupakan asam organik lemah yang dapat melepas proton dalam larutan. Proton dari asam sitrat akan berinteraksi dengan gugus karboksil dari kolagen dan dapat mengacaukan ikatan intra dan antar molekul tropokolagen sehingga mudah dikonversi menjadi gelatin (Puspawati, 2014).

Gelatin merupakan suatu jenis protein yang diekstraksi dari jaringan kolagen hewan. Pada hewan, kolagen terdapat pada tulang, tulang rawan, kulit, dan jaringan ikat. Gelatin diperoleh dengan cara denaturasi panas dari kolagen (Amiruldin, 2007).

Hasil yang diperoleh dari terhidrolisisnya kolagen adalah *ossein*. Konversi kolagen menjadi gelatin, dilakukan dengan cara ekstraksi *ossein* dalam *aquadest* pada suhu 55 – 100°C, selama 4 – 8 jam (Ledward, 2000).

Ekstraksi adalah proses denaturasi untuk mengubah kolagen menjadi gelatin dengan penambahan senyawa pemecah ikatan hidrogen pada suhu kamar atau suhu yang lebih rendah. Ekstraksi juga dapat dilakukan dengan menggunakan air panas, dimana pada proses ini terjadi denaturasi, peningkatan hidrolisis dan kelarutan gelatin. Waktu yang diperlukan untuk ekstraksi adalah 4 – 8 jam dengan suhu antara 55 – 100°C. Setelah diperoleh ekstrak bersih, dilakukan pengeringan untuk mengurangi kadar air sebanyak 85 – 90%. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan evaporator vakum dengan suhu 43 – 45°C dan dilanjutkan dengan menggunakan oven pada suhu antara 30 – 60°C (Viro, 1992).

Waktu ekstraksi 6 jam merupakan waktu yang optimal karena jika dilanjutkan *ossein* akan hancur dan larut dalam *aquadest* (Hadi, 2005).

Berdasarkan hal tersebut diatas penulis tertarik untuk melakukan penelitian terhadap proses ekstraksi gelatin yang berasal dari tulang ikan nila yang akan dianalisis fisik dan kimia melalui jenis asam yang berbeda dan waktu ekstraksi yang berbeda.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian, maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah :

1. Bagaimana pengaruh lamanya waktu ekstraksi (4 jam, 5 jam dan 6 jam) terhadap karakteristik tulang ikan nila?

2. Bagaimana pengaruh jenis asam (HCl , CH_3COOH dan $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) terhadap karakteristik gelatin tulang ikan nila?
3. Apakah interaksi antara waktu ekstraksi dan jenis asam berpengaruh terhadap proses produksi gelatin tulang ikan nila?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan gelatin dari tulang ikan nila yang memiliki karakteristik paling mendekati karakteristik gelatin komersial dan karakteristik gelatin yang sudah ditentukan oleh SNI.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh waktu lamanya ekstraksi (4 jam, 5 jam dan 6 jam) yang paling efektif dalam proses demineralisasi proses ekstraksi gelatin tulang ikan nila dan untuk mengetahui pengaruh jenis asam (HCl , CH_3COOH dan $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) yang paling efektif dalam proses ekstraksi gelatin tulang ikan nila, sehingga dapat diketahui apakah interaksi antara waktu ekstraksi dan jenis asam berpengaruh terhadap proses ekstraksi gelatin tulang ikan nila.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Dapat mengetahui waktu lamanya ekstraksi (4 jam, 5 jam dan 6 jam) yang paling optimal pada penentuan karakteristik proses ekstraksi gelatin tulang ikan nila.
2. Dapat mengetahui jenis asam (HCl , CH_3COOH dan $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) yang paling optimal sebagai proses demineralisasi pada penentuan karakteristik proses ekstraksi gelatin tulang ikan nila.

1.5 Kerangka Pemikiran

Prinsipnya proses ekstraksi gelatin terdapat dua jenis gelatin yaitu Tipe A dan Tipe B. Pada proses ekstraksi gelatin Tipe A melalui proses asam, bahan baku diberi perlakuan perendaman dalam larutan asam seperti asam klorida, asam sulfat, asam sulfit atau asam fosfat, sedangkan proses produksi gelatin Tipe B melalui proses basa, perlakuan yang diberikan adalah perendaman dalam air kapur, proses ini sering dikenal sebagai proses alkali (Utama, 1997).

Penggunaan asam lebih menguntungkan untuk produksi gelatin bila dilihat dari segi waktu perendaman yang lebih singkat dan biaya lebih murah. Hal ini diakibatkan karena pada perendaman asam yang singkat sudah dapat melakukan pemutusan ikatan dan struktur koil kolagen dengan lebih baik sehingga jumlah kolagen yang terekstrak hampir mendekati jumlah kolagen untuk proses basa pada perendaman tulang selama delapan minggu (Astawan, 2002).

Proses produksi utama gelatin dibagi dalam tiga tahap: 1) tahap persiapan bahan baku antara lain penghilangan komponen non kolagen dari bahan baku, 2) tahap konversi kolagen menjadi gelatin, dan 3) tahap pemurnian gelatin dengan penyaringan dan pengeringan (Hinterwaldner, 1977).

Menurut hasil penelitian Haris (2008), Nilai pH gelatin adalah derajat keasaman gelatin yang merupakan salah satu parameter penting dalam standar mutu gelatin. Nilai pH gelatin akan berpengaruh terhadap aplikasi gelatin dalam suatu produk. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa nilai pH gelatin yang diperoleh berkisar antara 3,31 – 4,01. Nilai tersebut sedikit dibawah standar gelatin tipe A, yaitu antara 3,8 – 6,0 (GMIA, 2001). Nilai tersebut juga berada

jauh dibawah gelatin komersial, yaitu 6,78. Nilai pH gelatin tulang ikan nila dapat dilihat. Berdasarkan analisis dapat dilihat bahwa nilai pH terendah terdapat pada perlakuan perendaman dalam larutan HCl 6 % dengan lama perendaman 1 hari, yaitu sebesar 3,31 sedangkan nilai pH tertinggi terdapat pada gelatin dengan perlakuan perendaman larutan HCl 4 % dengan lama perendaman 2 hari, yaitu sebesar 4,01.

Menurut hasil penelitian Haris (2008), berdasarkan analisis kekuatan gel gelatin tulang ikan nila, didapatkan bahwa nilai kekuatan gel berkisar antara 65,43 – 26,98 *bloom*. Nilai yang diperoleh masih berada pada kisaran nilai kekuatan gel yang disyaratkan oleh (GMIA, 2001), yaitu antara 50 – 300 *bloom*. Nilai ini juga berada sedikit dibawah nilai gelatin komersial yaitu sebesar 127 *bloom*. Berdasarkan pengujian yang dilakukan terhadap gelatin, diketahui bahwa pada perlakuan konsentrasi larutan HCl 4 % dengan lama perendaman 2 hari didapatkan hasil kekuatan gel tertinggi, yaitu sebesar 126,98 *bloom*. Pada konsentrasi HCl 6 % dan lama perendaman 2 hari diperoleh nilai kekuatan gel yang rendah. Hal ini diakibatkan konsentrasi asam yang tinggi sehingga terjadi hidrolisis lanjutan pada kolagen, sedangkan pada perlakuan konsentrasi HCl 4 % lama perendaman 2 hari diduga kolagen belum terekstrak secara sempurna, hal ini ditunjukkan oleh kondisi *ossein* yang masih agak keras.

Menurut hasil penelitian Haris (2008), berdasarkan hasil analisis, nilai viskositas gelatin tulang ikan nila yang dihasilkan berkisar antara 4,80 – 6,00 centipoise (cP). Nilai ini sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh (GMIA, 2001), yaitu antara 1,5 – 7,5 cP. Nilai viskositas tertinggi dari gelatin

yang dihasilkan lebih tinggi dari gelatin komersial yang hanya sebesar 5,67 cP. Berdasarkan hasil penelitian nilai viskositas tertinggi pada perlakuan perendaman larutan HCl 4 % dengan lama perendaman 2 hari, yaitu sebesar 6,00 cP, sedangkan nilai viskositas terendah diperoleh gelatin dengan perlakuan konsentrasi 4 % lama perendaman 1 hari, yaitu sebesar 4,8 cP.

Menurut hasil penelitian Said (2011), karakteristik gelatin tulang kambing yang diproduksi melalui proses asam yaitu menggunakan CH_3COOH 0,5 M yang memiliki kekuatan gel yang tinggi umumnya lebih disukai karena penerapannya lebih mudah, kekuatan gel tertinggi diperoleh pada proses asam yang menggunakan konsentrasi 3% pada perendaman selama 2 hari yaitu 60,80 *bloom*. Dalam hal viskositas gelatin yang diproduksi dari proses asam tidak jauh berbeda dengan nilai viskositas gelatin komersial, nilai viskositas tertinggi diperoleh pada proses asam yang menggunakan konsentrasi 3% pada perendaman selama 2 hari yaitu 1,95 cP, sedangkan untuk nilai pH gelatin yang diproduksi dari proses asam tidak jauh berbeda dengan nilai viskositas gelatin komersial, nilai pH paling mendekati diperoleh pada proses asam yang menggunakan konsentrasi 3% pada perendaman selama 2 hari yaitu 7,39.

Menurut hasil penelitian Adiningsih (2015), hasil penelitian menunjukkan karakteristik mutu gelatin dari limbah tulang ikan tenggiri yang terbaik menggunakan asam sitrat konsentrasi 6% pada perendaman selama 2 hari dengan hasil uji diperoleh rendemen 4%, kadar protein 58,83%, pH 5, gelatin yang dihasilkan telah memenuhi SNI 06-3735-1955.

Menurut Hadi (2005), bahan baku tulang dilakukan proses degreasing, yaitu proses penghilangan daging, kotoran, dan lemak yang masih menempel pada tulang ikan. Proses ini dilakukan menggunakan suhu 80°C selama 30 menit. Suhu tersebut sesuai dengan titik kelarutan dari lemak dan suhu koagulasi dari albumin, yaitu berkisar antara 32 – 80°C. Penggunaan suhu lebih dari 80°C, maka akan mengurangi banyaknya kolagen yang dihasilkan. Waktu 30 menit pada proses *degreasing* merupakan waktu yang optimum untuk mengurangi jumlah lemak yang terdapat pada tulang.

Menurut Hadi (2005), proses ekstraksi menggunakan suhu 85°C selama 6 jam. Suhu tersebut diatas suhu susut dari kolagen, yaitu diatas 60 – 70°C. Jika suhu dinaikkan sampai sekitar 80°C maka kolagen akan menjadi gelatin. Pada proses ini terjadi konversi dari kolagen menjadi gelatin. Waktu 6 jam merupakan waktu yang optimum karena jika dilanjutkan maka *ossein* akan hancur dan larut bersama *aquadest*.

Menurut penelitian Huda (2013), *ossein* yang ber-pH netral tersebut dimasukkan ke dalam gelas kimia dan ditambahkan *aquadest*, perbandingan *ossein* dengan *aquadest* adalah 1 : 2. Setelah itu diekstraksi dalam *waterbath* pada suhu 70°C selama 5 jam. Kemudian disaring dengan kertas saring.

Menurut penelitian Fatimah (2008), pada proses ekstraksi telah disiapkan air panas bersuhu 80°C. Selama perendaman dilakukan pengadukan. Lama ekstraksi adalah 4 jam, setelah perendaman selesai tulang segera diangkat dan cairan perendaman dipindahkan ke wadah penguapan larutan gelatin.

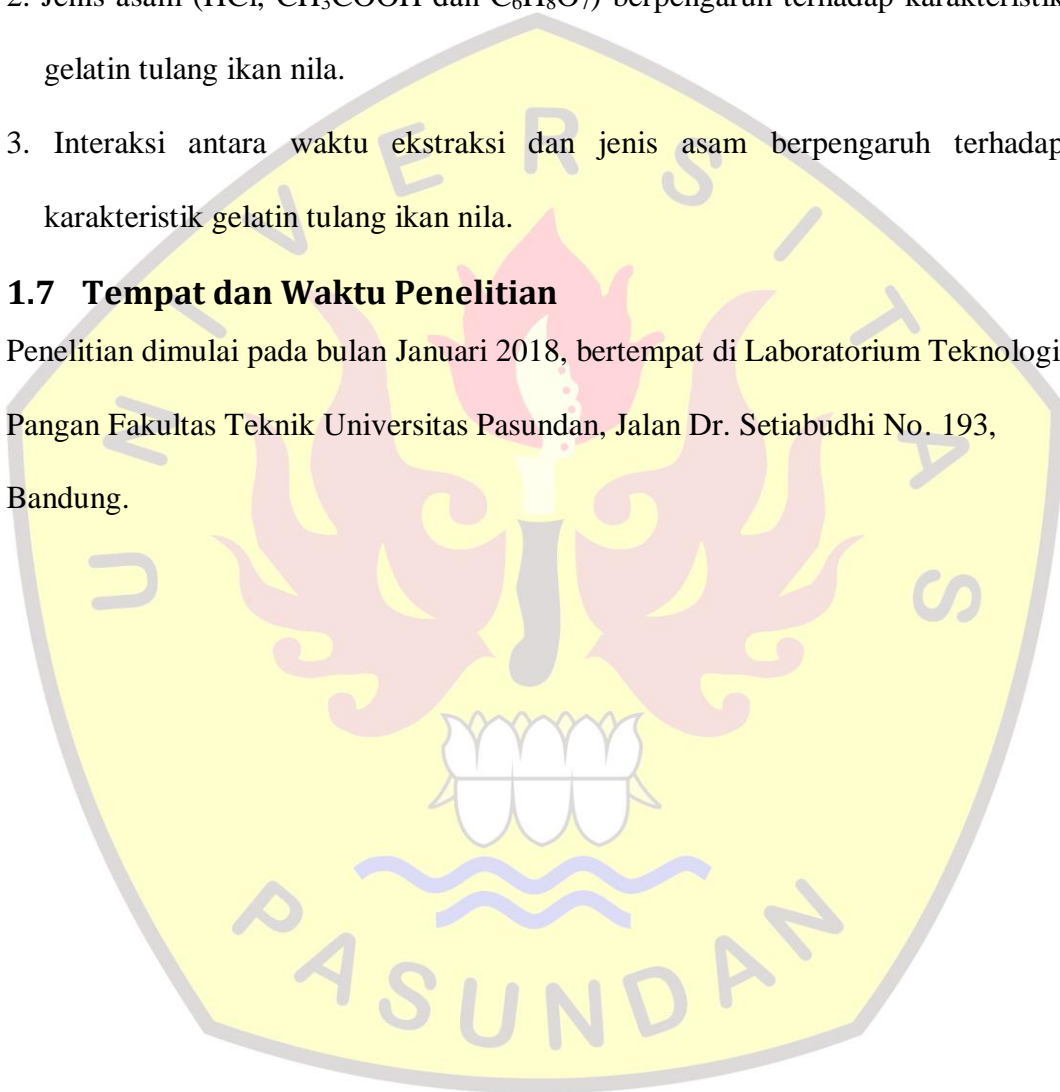
1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut diduga :

1. Waktu ekstraksi (4 jam, 5 jam dan 6 jam) berpengaruh terhadap karakteristik gelatin tulang ikan nila.
2. Jenis asam (HCl, CH₃COOH dan C₆H₈O₇) berpengaruh terhadap karakteristik gelatin tulang ikan nila.
3. Interaksi antara waktu ekstraksi dan jenis asam berpengaruh terhadap karakteristik gelatin tulang ikan nila.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dimulai pada bulan Januari 2018, bertempat di Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Jalan Dr. Setiabudhi No. 193, Bandung.



DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. 2008. **Pengolahan dan Pengawetan Ikan**. Jakarta: Bumi Aksara.
- Adiningsih, Yuni dan Tatik Purwanti. 2015. **Karakteristik Mutu Gelatin Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) dengan Perendaman Menggunakan Asam Sitrat dan Asam Sulfat**. Samarinda: Balai Riset dan Standarisasi Industri Samarinda.
- Amiruldin, Musfiq. 2007. **Pembuatan dan Analisis Karakteristik Gelatin Dari Tulang Ikan Tuna (*Thunnus albacares*)**. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N.L., Yasni, S., Budiyo, S. 1989. **Analisis Pangan**. Bogor: IPB Press.
- Astawan, M. Hariyadi, P. Mulyani, A. 2002. **Analisis Sifat Reologi Gelatin dari Kulit Ikan Cucut**. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan.
- Astawan M, Aviana T. 2003. **Pengaruh jenis larutan perendaman serta metode pengeringan terhadap sifat fisik, kimia, dan fungsional gelatin dari kulit cucut**. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan: Vol 14 (1): 7-12.
- Badan Standardisasi Nasional. 01-0222-1995. **Standar Bahan Tambahan Makanan**. Jakarta: Dewan Standardisasi Nasional.
- Bennion, M. 1980. **The Science of Food**. USA: John Wiley & Sons.
- British Standard. 757.1975. **Sampling and Testing of Gelatin (Di Dalam Imeson 1992 Thickening and Gelling Agents for Food)**. New York: Academic Press.
- Buwano, Ibnu Dwi. 2004. **Kebutuhan Asam Amino Esensial Dalam Ransum Ikan**. Yogyakarta: Kanisius.
- Cahyono, Bambang. 2000. **Budidaya Ikan Air Tawar**. Yogyakarta: Kanisius.
- Chamidah, A. dan Elita Ch. 2002. **Pengaruh pengolahan terhadap kualitas gelatin kulit ikan hiu**. Seminar Nasional PATPI. ISBN : 979-95249-6-2, Malang.
- Charley, H. 1982. **Encyclopedia of Food Science and Technology, Vol 2**. New York: John Wiley and Sons.
- Choi, S.S. and Regenstein J.M. 2000. **Physicochemical and Sensory Characteristic of Fish Gelatin**. Journal Food Science 65: 194 – 199.

- Desrosier, N.W. 1988. **Teknologi Pengawetan Pangan**. Penerjemah Muchji M Jakarta: UI Press.
- Eastoe, JE. dan Leach AA. 1977. **Chemical Constitution of Gelatin In: Ward AG, Courts A, editors. The Science and Technology of Gelatin**. New York: Academic Press.
- Fatimah, T. 2006. **Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Pada Tulang terhadap Sifat Fisikokimia Gelatin**. Bogor: FMIPA IPB.
- Fatimah, Dewi dan Akyunul Jannah. 2008. **Efektivitas Penggunaan Asam Sitrat dalam Pembuatan Gelatin Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos forskal*)**. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Fatimah, E. 2010. **Meraup Untung Besar dari Budidaya Ikan Nila**. Yogyakarta: LYLY.
- Gasperez, V. 1991. **Metode Perancangan Percobaan Jilid 1**. Bandung: Penerbit Armico.
- Gelatin Food Science. 2007. **Gelatin**. www.gelatin.co.za/glttn1.html. (Diakses: 10 Oktober 2017).
- Gelatin Manufactures Institute of America (GMIA). 2007. **Raw Materials and Production: Gelatin Manufactures Institute of America**. www.gelatin-gmia.com/html/rawmaterials.html. (Diakses: 10 Oktober 2017).
- Glicksman, M. 1969. **Gum Technology in Food Industry**. New York: Academic Press.
- Gomez, G. M. C dan Montero. P. 2001. **Extraction of gelatin from megrim (*Lepidorhombus boscii*) skins with several organic acids**. Journal Food Science 66: 213 – 216.
- Hadi S. 2005. **Karakteristik Fisikokimia Gelatin dari Tulang Ikan Kakap Merah (*Lutjanus Sp.*) Serta Pemanfaatannya dalam Produk Jelly**. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Haris, M. Azwar. 2008. **Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Sebagai Gelatin dan Pengaruh Lama Penyimpanan Pada Suhu Ruang**. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Hart, H. 2003. **Kimia Organik: Suatu Kuliah Singkat**. Jakarta: Erlangga.
- Hinterwaldner, R. 1977. **Technology of gelatin manufacture, In: Ward AG dan Courts A, editors. The Science And technology of Gelatin**. New York: Academic Press.

- Huda, Wahyu Nurul, dkk. 2013. **Kajian Karakteristik Fisik dan Kimia Gelatin Ekstraksi Tulang Kaki Ayam (*Gallus galus bankiva*) dengan Variasi Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam**. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Johns, P. 1977. **The stucture of composition of collagen containing tissue, The Science of Technology of Gelatin**. New York: Academic Press.
- Jones, NR. 1997. **Uses of gelatine in edible product**. New York: Academic press.
- Karlina, Intan Riezky dan Lukman Atmaja. 2010. **Ekstraksi Gelatin dari Tulang Ikan Pari Pada Variasi Larutan Asam untuk Perendaman**. Solo: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Kurniawan, I. 1991. **Pengaruh penambahan asam atau garam asam terhadap daya dan kestabilan buih putih telur itik Tegal umur satu dan empat belas hari**. Bogor: Skripsi Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Lagler, K.F. etc. 1977. **Ichthyology 2nd edition**. New York: John Wiley and Sons.
- Ledward, D.A. 2000. **Gelatin In Hand Book of Hydrocolloids**. Woodhead Pub.
- Lehninger, A.L. 1990. **Dasar-Dasar Biokimia. Jilid I**. Jakarta: Erlangga. Terjemahan dari: Fundamental of Biochemistry.
- Leiner, P.B. 2006. **The Physical and Chemical Properties of Gelatin**. Journal of food analysis.
- Muyonga, J.H, Cole, C.G.B dan Duodu, K.G. 2003. **Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopic study of acid soluble collagen and gelatin from skins and bones of young and adult Nile perch (*Lates niloticus*)**. Food Chemistry 86 : 325-332.
- Norland Product. 2003. **Fish Gelatin**. www.norlandprod.com/techrpts.html. (Diakses: 8 Oktober 2017).
- Nurilmala, M. 2004. **Kajian Potensi Limbah Tulang Ikan Keras (*Teleostei*) Sebagai Sumber Gelatin dan Analisis Karakteristiknya**. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Parker, A.L. 1982. **Principles of Biochemistry**. Sparkas Maryland: Worth Publisher Inc.
- Poppe, J. 1992. **Gelatin (In Thickening and Gelling Agent for Food)**. Maryland: Aspen Publisher.

- Pudjaatmaka, A.H. dan M.T. Qudratillah. 1999. **Kamus Kimia: Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa**. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Balai Pustaka.
- Purnomo, E. 1992. **Penyamakan Kulit Kaki Ayam**. Yogyakarta: Kanisius.
- Puspawati, N.M, dkk. 2014. **Optimalisasi Proses Isolasi Jurnal Gelatin Dari Kulit Ayam Broiler Melalui Variasi Suhu Dan Waktu Ekstraksi**. Jurnal Kimia: 127-136.
- Raharja, K. 2004. **Manfaat Gelatin Tulang Pari**. Yogyakarta: Kedaulatan Rakyat.
- Rahayu, Fadjar dan Nurul Hidayati Fithriyah. 2007. **Pengaruh Waktu Ekstraksi Terhadap Gelatin Dari Tulang Ikan Nila Merah**. Jakarta: Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Riyanto. 2006. **Produksi Asam Asetat dari Etanol dengan Cara Elektrolisis**. Jurnal Logika ISSN: 1410-2315.
- Said, M. Irfan, dkk. 2011. **Karakteristik Gelatin Kambing yang Diproduksi Melalui Proses Asam dan Basa**. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Santoso, Candra dkk. 2015. **Perbedaan Penggunaan Konsentrasi Larutan Asam Sitrat Dalam Pembuatan Gelatin Tulang Rawan Ikan Pari Mondol**. Semarang: Universitas Dipenogoro.
- Stainsby G. 1977. **The Gelatin Gel and The Sol-Gel Transformation**, In: Ward AG dan Courts A, editors. **The Science and Technology of Gelatin**. New York: Academic press.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 06.3735. 1995. **Mutu dan Cara Uji Gelatin**. Jakarta: Dewan Standarnisasi Nasional.
- Surono, Djazuli N, dkk. 1994. **Penerapan Paket Teknologi Pengolahan Gelatin dari Ikan Cucut**. Jakarta: Laporan BBMHP.
- Suyanto, S.R. 2002. **Nila**. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tazwir, dkk. 2007. **Optimasi Pembuatan Gelatin Dari Tulang Ikan Kaci-Kaci Menggunakan Berbagai Konsentrasi Asam Dan Waktu Ekstraksi**. Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan Vol. 2.
- Utama, H. 1997. **Gelatin Bikin Heboh**. Jurnal Halal LPPOM-MUI No. 18: 10 – 12.

Wahyuni, M & Rosmawati. 2003. **Perbaikan Daya Saing Industri Pengolahan Perikanan Melalui Pemanfaatan Limbah Non Ekonomis Ikan Menjadi Gelatin.** www.dkp.go.id. (Diakses: 22 September 2017).

Ward, AG and Courts A. 1977. **The Science and Technology of Gelatin.** New York: Academic Press.

Winarno, F.G. 2002. **Kimia Pangan dan Gizi.** Jakarta: P.T. Gramedia Pustaka Umum.

Wiyono, V.S. 2001. **Gelatin Halal Gelatin Haram.** Jurnal Halal LPPOM-MUI No. 36: 26 – 37.

Wong, D.W.S. 1989. **Mechanism and Theory in Food Chemistry.** New York: An AVI Book, Van Nostrand Reinhold.

Yoneda, Noriyuki. 2001. **Recent Advances in Processes and Catalyst for The Production of Acetic Acid.** Journal of Applied Catalysis: General 221.

